

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

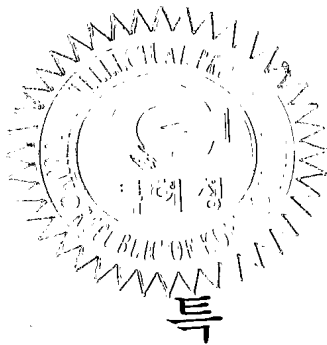
This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 : 10-2004-0015784
Application Number

출원 년 월 일 : 2004년 03월 09일
Date of Application MAR 09, 2004

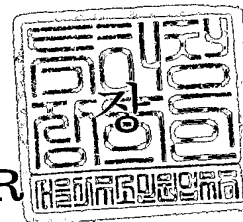
출원인 : 한국전자통신연구원
Applicant(s) Electronics and Telecommunications Research Inc

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)



2004 년 04 월 09 일

특허청
COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2004.03.09
【발명의 명칭】	스마트 안테나를 구비한 기지국의 시험분석 장치와 방법, 및 프로토콜 구조
【발명의 영문명칭】	APPARATUS AND METHOD FOR TESTING A BASE-STATION WITH SMART ANTENNA, AND A PROTOCOL STRUCTURE
【출원인】	
【명칭】	한국전자통신연구원
【출원인코드】	3-1998-007763-8
【대리인】	
【명칭】	유미특허법인
【대리인코드】	9-2001-100003-6
【지정된변리사】	이원일
【포괄위임등록번호】	2001-038431-4
【발명자】	
【성명의 국문표기】	신성문
【성명의 영문표기】	SHIN, SUNG MOON
【주민등록번호】	580117-1409731
【우편번호】	305-755
【주소】	대전광역시 유성구 어은동 한빛아파트 101동 1104호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	방승찬
【성명의 영문표기】	BANG, SEUNG CHAN
【주민등록번호】	620809-1056013
【우편번호】	302-791
【주소】	대전광역시 서구 월평동 누리아파트 115동 1502호
【국적】	KR
【우선권주장】	
【출원국명】	KR
【출원종류】	특허

【출원번호】 10-2003-0095255
【출원일자】 2003.12.23
【증명서류】 첨부
【공지예외적용대상증명서류의 내용】
【공개형태】 논문발표
【공개일자】 2003.10.28
【심사청구】 청구
【취지】 특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인
 유미특허법인 (인)
【수수료】
【기본출원료】 31 면 38,000 원
【가산출원료】 0 면 0 원
【우선권주장료】 1 건 26,000 원
【심사청구료】 22 항 813,000 원
【합계】 877,000 원
【감면사유】 정부출연연구기관
【감면후 수수료】 451,500 원
【기술이전】
【기술양도】 희망
【실시권 허여】 희망
【기술지도】 희망
【첨부서류】 1. 우선권증명서류 원문[특허청기제출]_1통 2. 공지예외적용대상(신규성상실의예외, 출원시의특례)규정을 적용받기 위한 증명서류[추후제출]_1통

【요약서】

【요약】

본 발명은 WCDMA(Wideband CDMA) 이동통신 시스템에 있어서, 스마트 안테나(Smart Antenna: SA)를 구비한 기지국의 시험분석 장치와 방법, 및 프로토콜 구조에 관한 것이다. 본 발명에 따른 스마트 안테나를 구비한 기지국의 시험분석장치는 시험분석장치 본체 및 시험분석장치 정합부로 이루어지며, 상기 시험분석장치 본체는, 기지국에 바로 접속하여 시스템의 성능을 감시하도록 시험 호를 발생시키는 사용자 정합장치; 시험 호에 대응하는 프로토콜을 선택하고, 프로토콜에 대한 신호 메시지를 분석하여 호 설정 절차를 감시하고, 시험 호를 처리하여 트래픽을 분석하며, 그 결과에 따라 트래픽 품질을 감시하는 시험 호 처리부; 선택된 프로토콜에 사용되는 신호 메시지를 발생하는 프로토콜 처리부; 시험 호 처리부에서 처리된 성능 데이터를 분석하여 처리하는 데이터 처리부; 및 시험분석장치 정합부와 통신하여, 프로토콜 신호 메시지, 트래픽 및 성능 데이터를 주고받는 네트워크 정합장치를 포함할 수 있다. 본 발명에 따르면, 운용자는 상용 단말기와 통신하면서 간편하고 편리하게 대용량의 이동통신 멀티미디어 호를 만들 수 있을 뿐만 아니라 각 호별 서비스 품질과 함께 시스템의 기능 및 성능을 효과적으로 진단할 수 있다.

【대표도】

도 2

【색인어】

시험분석장치, 기지국, 스마트 안테나, WCDMA, 상용 단말기, 시험 호

【명세서】**【발명의 명칭】**

스마트 안테나를 구비한 기지국의 시험분석 장치와 방법, 및 프로토콜 구조 {APPARATUS AND METHOD FOR TESTING A BASE-STATION WITH SMART ANTENNA, AND A PROTOCOL STRUCTURE}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 본 발명의 실시예에 따른 스마트 안테나를 구비한 WCDMA 이동통신 시스템을 개략적으로 나타내는 도면이다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 스마트 안테나를 구비한 기지국의 시험분석장치의 구성도이다.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 스마트 안테나를 구비한 기지국 시험분석장치의 통신 프로토콜 구조를 나타내는 도면이다.

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

<4> 본 발명은 스마트 안테나를 구비한 기지국의 시험분석 장치와 방법, 및 프로토콜 구조에 관한 것으로서, 보다 구체적으로, WCDMA(Wideband CDMA) 이동통신 시스템에 있어서, 스마트 안테나(Smart Antenna: SA)를 구비한 기지국의 시험분석 장치와 방법, 및 프로토콜 구조에 관한 것이다.

<5> 종래 기술로서, 대한민국 특허출원번호 제1995-17182호(1995년 6월 23일 출원)에는 "CDMA 이동통신 시스템의 성능분석을 위한 관련 장치, 구성방법 및 분석방법"이라는 명칭의 발명이

개시되어 있는데, 이 발명은 음성 서비스만을 제공하는 CDMA 이동통신 시스템에서, 비트에너지 대 잡음비, 트래픽 프레임 품질 등의 무선링크 관련 성능을 분석할 수 있을 뿐만 아니라, 네트워크 전반에 대한 각종 통계 특성 및 시스템 파라미터를 분석하기 위한 장치와 구성방법 및 분석방법을 제공하고 있다.

<6> 구체적으로, 대한민국 특허출원번호 제1995-17182호의 발명은, 시스템으로부터 전달되는 성능관련 데이터를 수집하는 장치, 메시지 수집장치, 및 이들 데이터 및 메시지를 분석하는 장치들이 각각 별도의 장치로 구성되어, CDMA 이동통신 시스템 파라미터 최적화에 효과적으로 활용할 수 있다. 하지만, 데이터 수집 및 분석하는 기능이 분리된 장치들로 구성되어 있기 때문에, 성능 분석 시에 번거로운 작업이 수반되고, 시험 호 기능이 없다는 문제점이 있다.

<7> 또한, 종래 기술로서, 1997년에 간행된 ETRI Journal지의 제19권 제3호의 281 내지 318 페이지에는 "Development of the Test and Evaluation Systems for the CDMA Mobile System"이라는 명칭의 논문이 게재되어 있다. 이 선행논문은 CDMA 무선통신 시스템의 성능분석을 위한 장치 및 분석 방법에 관한 것으로, 전술한 선행특허("대한민국 특허출원번호 제1995-17182호")의 내용을 보다 개선한 형태를 기술하고 있다.

<8> 구체적으로, 이 선행논문에 따르면, 성능분석을 위하여 필요한 무선링크 성능데이터를 수집하기 위한 장치를 이동국과 기지국에 각각 설치하여 운용함으로써, 순방향 및 역방향 링크의 성능을 모두 분석할 수 있으며, 또한, CDMA 이동통신 시스템의 설치 시에 요구되는 파라미터를 최적화할 수 있다. 하지만, 이 선행논문은 이동국 및 기지국에 각각 별도로 구성된 장치를 사용하여 데이터 수집 기능과 수집된 데이터를 분석하는 기능을 처리하기 때문에, 성능 분석 시에 번거로운 작업이 수반된다는 문제점이 있다.

- <9> 또한, 종래 기술로서, 대한민국 특허출원번호 제1999-54897호(1999년 12월 3일 출원)에는 "멀티미디어 서비스를 제공하는 코드분할 다중 접속 이동통신 시스템의 무선 링크 성능분석 장치 및 방법"이라는 명칭의 발명이 개시되어 있는데, 이 발명은 IMT-2000 이동통신 시스템과 같이 멀티미디어 서비스를 제공하는 차세대 CDMA 이동통신 시스템의 무선링크 성능을 분석하는 장치 및 방법을 제공하고 있다.
- <10> 이러한 멀티미디어 서비스를 제공하는 CDMA 이동통신 시스템의 무선링크 성능 분석장치는, 각 서비스 종류별 시험 호를 발생하여 기지국에게 제공하는 시험 호 발생수단; 기지국으로부터 무선링크 성능관련 데이터들을 입력받는 망정합 수단; 및 상기 무선링크 성능관련 데이터들을 이용하여 CDMA 이동통신 시스템의 성능을 분석하여 화면에 표시하는 성능분석 수단을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- <11> 구체적으로, 대한민국 특허출원번호 제1999-54897호의 발명은, 멀티미디어 서비스를 제공하는 CDMA 이동 통신 시스템의 성능시험 등에서 요구되는 무선 링크 성능 분석을 효과적으로 수행하기 위한 것으로서, 성능 관련 데이터의 수집 기능, 데이터의 분석 기능, 그리고 실시간으로 분석된 결과를 그래프 화면으로 제공하는 기능 등으로 구성되어 있을 뿐만 아니라 서비스 유형별로 시험 호를 발생시킬 수 있다.
- <12> 그런데, 상기 선행특허에서는 데이터 수집 및 분석하는 기능과 서비스별 호 발생 기능이 통합되어 서비스 종류별 시험 호 발생, 서비스 종류별로 CDMA 이동통신 시스템 성능 분석, 및 파라미터 최적화 단계 등 일련의 시험 및 결과 분석을 일관되게 수행할 수 있지만, 호를 제어하지 못하고, 제어국에만 접속하게 되므로 시험 비용이 많이 든다는 문제점이 있다.

<13> 한편, IMT-2000 시스템을 포함한 차세대 이동통신 서비스에서는 음성뿐만 아니라 영상, 인터넷 등 멀티미디어 서비스가 대량으로 제공될 것으로 예상되며, 이에 따라 시스템의 무선 용량을 포함한 무선 성능이 크게 향상되어야 한다.

<14> 또한, 스마트 안테나 기술은 제한된 주파수 대역폭에서 기존 시스템보다 매우 많은 이동 가입자가 동시에 고속 이동통신 서비스를 받을 수 있도록 하는 차세대 용량 증대 기술이다. 이러한 스마트 안테나 시스템에서는 실험실에서뿐만 아니라 현장에서도 시스템의 기능과 성능을 효과적으로 시험할 수 있는 장치가 요구된다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<15> 상기 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 목적은 실제 WCDMA 가입자에게 대용량 멀티미디어 시험 호를 발생시킴으로써, WCDMA 시스템의 개발 시뿐만 아니라 설치 및 운용 시에도 WCDMA 기지국의 기능과 성능을 효과적으로 시험할 수 있는 스마트 안테나를 구비한 기지국의 시험분석 장치와 방법, 및 프로토콜 구조를 제공하기 위한 것이다.

【발명의 구성 및 작용】

<16> 상기 목적을 달성하기 위한 수단으로서, 본 발명에 따른 스마트 안테나를 구비한 기지국의 시험분석장치는,

<17> 상기 기지국 채널의 설정 및 해제를 포함하는 시험 호를 관리하며, 상기 기지국에 접속하여 대량의 이동통신 멀티미디어 시험 호를 발생시키고, 서비스별 시스템의 기능 및 성능을 포함한 운용 상태를 측정 분석하는 시험분석장치 본체; 및

<18> 상기 시험분석장치 본체와 프로토콜 신호 메시지, 트래픽 및 성능 데이터를 주고받는 시험분석장치 정합부

- <19> 를 포함하여 구성되는 특징이 있다.
- <20> 여기서, 상기 시험분석장치 본체는, 기지국에 바로 접속하여 시스템의 성능을 감시하도록 시험 호를 발생시키는 사용자 정합장치; 상기 시험 호에 대응하는 프로토콜을 선택하고, 상기 프로토콜에 대한 신호 메시지를 분석하여 호 설정 절차를 감시하고, 상기 시험 호를 처리하여 트래픽을 분석하며, 그 결과에 따라 상기 트래픽 품질을 감시하는 시험 호 처리부; 상기 선택된 프로토콜에 사용되는 신호 메시지를 발생하는 프로토콜 처리부; 상기 시험 호 처리부에서 처리된 성능 데이터를 분석하여 처리하는 데이터 처리부; 및 상기 시험분석장치 정합부와 통신하여, 상기 프로토콜 신호 메시지, 트래픽 및 성능 데이터를 주고받는 네트워크 정합장치를 포함할 수 있다.
- <21> 여기서, 상기 시험 호 처리부는, 상기 시험 호에 따라 대응하는 프로토콜을 선택하는 시험 호 해석기; 상기 프로토콜 신호 메시지를 상기 시험 호 해석기에 통보하여 호 설정 절차를 감시하거나, 트래픽을 분석한 결과를 상기 시험 호 해석기에 통보하여 트래픽 품질을 감시하는 트래픽 해석기; 및 상기 신호 메시지를 순서에 맞게 저장하는 신호 메시지 데이터베이스를 포함할 수 있다.
- <22> 여기서, 상기 데이터 처리부는, 상기 시험 호 처리부에서 처리된 성능 데이터를 분석하는 데이터 분석기; 및 상기 데이터 분석기에서 처리된 분석 결과를 저장하는 성능 데이터베이스를 포함할 수 있다.
- <23> 여기서, 상기 시험 호는 음성, 영상 또는 인터넷 멀티미디어 호이며, 상기 시험 호는 각각 대응하는 프로토콜에 따라 단말기와 통신하는 것을 특징으로 한다.

- <24> 여기서, 상기 프로토콜 처리부는 상기 대응하는 프로토콜에 따라 상기 신호 메시지 데이터베이스에 저장된 메시지를 사용하여 단말기와 채널을 설정하는 것을 특징으로 한다.
- <25> 여기서, 상기 단말기와 채널이 형성되면, 그 결과를 상기 네트워크 정합장치 및 상기 시험 호 처리부의 트래픽 해석기에 통지하여 상기 단말기와 해당 트래픽을 주고받는 것을 특징으로 한다.
- <26> 여기서, 상기 트래픽을 분석한 결과는 프레임 오류율 또는 전송지연을 분석한 결과를 포함하는 것이 바람직하다.
- <27> 여기서, 상기 데이터 처리부의 분석 결과는 변복조기 상태 또는 기지국 동작 성능을 분석한 결과를 포함하는 것이 바람직하다.
- <28> 여기서, 상기 성능 데이터베이스에 저장된 데이터는 상기 운용자의 요구에 따라 상기 사용자 정합장치로 통보되어, 상기 운용자가 이동통신 시스템의 성능을 감시하는 것을 특징으로 한다.
- <29> 한편, 상기 목적을 달성하기 위한 다른 수단으로서, 본 발명에 따른 스마트 안테나를 구비한 기지국의 시험분석 방법은,
- <30> a) 운용자가 기지국에 바로 접속하여 시스템의 성능을 감시하도록 시험 호를 발생시키는 단계;
- <31> b) 상기 운용자가 입력한 시험 호에 대응하는 프로토콜을 선택하는 단계;
- <32> c) 상기 선택된 프로토콜에 사용되는 신호 메시지를 발생하는 단계;
- <33> d) 상기 프로토콜 신호 메시지에 따라 호 설정 절차를 감시하거나, 상기 시험 호를 처리하여 트래픽을 분석하는 단계; 및

- <34> e) 상기 분석 결과에 따라 기지국의 기능, 성능 및 운용 상태를 시험하고, 상기 시험 결과에 따른 성능 데이터를 분석하여 처리하는 단계
- <35> 를 포함하여 이루어지는 특징이 있다.
- <36> 여기서, 상기 프로토콜 신호 메시지, 트래픽 및 성능 데이터를 전송하는 단계를 추가로 포함할 수 있다.
- <37> 여기서, 상기 신호 메시지 및 성능 데이터를 데이터베이스에 저장하는 단계를 추가로 포함할 수 있다.
- <38> 여기서, 상기 시험 호는 음성, 영상 또는 인터넷 멀티미디어 호이며, 상기 시험 호는 각각 대응하는 프로토콜에 따라 단말기와 통신하는 것을 특징으로 한다.
- <39> 여기서, 상기 e) 단계에서 시험하는 운용 상태 파라미터는, 트래픽 프레임 품질, 비트에너지대 잡음비, 기지국 시스템의 동작 성능, 단말기 위치로 이루어지는 일군으로부터 선택되는 것을 특징으로 한다.
- <40> 한편, 상기 목적을 달성하기 위한 다른 수단으로서, 본 발명에 따른 스마트 안테나를 갖는 기지국의 시험분석장치의 통신 프로토콜 구조는,
- <41> a) 시험분석장치 본체에서 발생된 시험 호에 대해, 상기 호를 제어하기 위한 호 제어 서비스를 요청하는 애플리케이션(APPLICATION) 계층;
- <42> b) 상기 호 제어 서비스를 수행한 후, 이동관리 서비스를 요청하는 호 제어(Call Control: CC) 계층;
- <43> c) 상기 이동관리 서비스를 수행한 후, 무선자원 제어 서비스를 요청하는 이동관리(Mobility Management: MM) 계층;

- <44> d) 상기 무선자원 제어 서비스를 수행한 후, 무선링크 제어 서비스를 요청하는 무선자원 제어(Radio Resource Control: RRC) 계층;
- <45> e) 상기 무선링크 제어 서비스를 수행한 후, 매체접속 제어 서비스를 요청하는 무선링크 제어(Radio Link Control: RLC) 계층;
- <46> f) 상기 매체접속 제어 서비스를 수행한 후, 프레임 프로토콜 서비스를 요청하는 매체접속 제어(Medium Access Control: MAC) 계층;
- <47> g) 상기 프레임 프로토콜 서비스를 수행한 후, 이더넷 서비스를 요청하는 프레임 프로토콜(Frame Protocol: FP) 계층; 및
- <48> h) 상기 시험분석장치 본체의 서비스 요청을 시험분석장치 정합부로 전달하는 이더넷(Ethernet) 계층
- <49> 을 포함하여 구성되는 특징이 있다.
- <50> 여기서, 멀티미디어 트래픽을 처리하는 코덱(CODEC) 계층을 추가로 포함할 수 있다.
- <51> 여기서, 상기 시험분석장치 본체와 상기 기지국 사이에 성능 데이터를 전달하기 위해 NBAP(Node-B Application Protocol) 계층을 추가로 포함할 수 있다.
- <52> 여기서, 상기 h) 단계의 시험분석장치 정합부는 상기 이더넷 계층 서비스와 프레임 프로토콜 계층 서비스는 처리하고, 상기 애플리케이션 계층 내지 매체접속 제어 계층의 서비스 요청은 기지국으로 전달하는 것을 특징으로 한다.
- <53> 한편, 상기 목적을 달성하기 위한 다른 수단으로서, 본 발명에 따른 WCDMA 이동통신 시스템의 단말기, 기지국 및 시험분석장치 간의 통신 프로토콜을 이용하는 방법은,

- <54> a) 시험분석장치 본체의 복수의 프로토콜 계층에서 요구된 서비스 요청을 전달하는 단계;
- <55> b) 상기 복수의 프로토콜 계층 중에서 이더넷 계층 서비스와 프레임 프로토콜 계층 서비스는 처리하고, 애플리케이션 계층 내지 매체접속 제어 계층의 서비스 요청은 기지국으로 전달하는 단계;
- <56> c) 상기 기지국에 전달된 애플리케이션 계층 내지 매체접속 제어 계층의 서비스 요청을 L1(Layer 1) 계층에 실어 상용 단말기로 전달하는 단계; 및
- <57> d) 상기 시험분석장치 본체의 계층간 서비스 요청에 반대되는 방향으로 상기 상용 단말기로부터 서비스가 처리되는 단계
- <58> 를 포함하여 이루어지는 특징이 있다.
- <59> 여기서, 상기 시험분석장치 본체와 상기 상용 단말기의 트래픽 통신은 멀티미디어 트래픽을 처리하는 코덱(CODEC) 계층을 통해 이루어지는 것을 특징으로 한다.
- <60> 여기서, 상기 시험분석장치 본체와 상기 기지국 사이에 전달되는 성능 데이터는 NBAP 계층을 통해 상기 시험분석장치 본체에 전달되는 것을 특징으로 한다.
- <61> 본 발명에 따르면, WCDMA 스마트 안테나를 구비한 기지국의 무선 성능을 효과적으로 시험하기 위하여 기지국에서 바로 대용량 멀티미디어 시험 호를 발생시켜 서비스별 무선 성능을 운용자에게 제공함으로써, 시스템의 요구되는 성능을 경제적으로 향상시키고 보장할 수 있다.
- <62> 이하, 첨부된 도면을 참조하여, 본 발명의 실시예에 따른 스마트 안테나를 구비한 기지국의 시험분석 장치와 방법, 및 프로토콜 구조를 상세히 설명하기로 한다.

<63> 일반적으로, 스마트 안테나를 구비하는 기지국은 이러한 스마트 안테나가 없는 기지국에 비하여 시스템 성능이 우수한 만큼, 그 기능 및 성능에 관련된 데이터와 파라미터 종류나 양도 월등히 많다. 따라서 이들 기능 및 성능 데이터를 경제적이고 효과적으로 시험하고 분석하는 환경이 필요하다.

<64> 본 발명의 실시예에 따르면, 멀티미디어 서비스를 제공하는 WCDMA 스마트 안테나 기지국의 기능과 성능을 실험실에서뿐만 아니라 현장에서도 효과적으로 시험 분석할 수 있고, 시스템의 기능과 성능을 보다 정확하게 효과적으로 진단할 수 있을 뿐만 아니라 동시에 실제 가입자에게도 무선멀티미디어 서비스를 제공할 수 있는데, 이하 상세히 설명한다.

<65> 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 스마트 안테나를 구비한 WCDMA 이동통신 시스템을 개략적으로 나타내는 도면으로서, WCDMA 단말기(110), WCDMA 스마트 안테나를 구비한 기지국(120), 및 이 기지국의 시험분석장치(130)로 구성되는 WCDMA 이동통신 시스템을 나타내고 있다. 이하, WCDMA 방식으로 처리된 신호가 상기 단말기(110)로부터 기지국(120)으로 송신되는 경우에 대해서만 설명하며, 상기 기지국(120)으로부터 상기 단말기(110)로 송신되는 과정은 그 역순에 해당하므로 생략하기로 한다.

<66> 도 1을 참조하면, 상기 WCDMA 단말기(110)는 실제 가입자가 사용하는 상용 단말기로서, 상기 기지국(120)과 통화하는데 필요한 제반 기능을 제공하며, WCDMA 방식으로 처리된 신호가 상기 스마트 안테나를 통해 상기 기지국(120)에 RF(무선주파수) 신호로 송신된다.

<67> 상기 RF 신호는 무선주파수 변환부(121)와 중간주파수 변환부(122)를 거쳐 IF(중간대역 주파수) 신호로 변환되고, 최종적으로 BF(기저대역 주파수)로 변환되어, WCDMA SA 모뎀(123)으로 송신된다.

- <68> 상기 WCDMA SA 모뎀(123)은 상기 단말기(110)로부터 송신된 신호를 복조하고, 상기 복조된 정보를 모뎀 제어장치(124)로 송신한다.
- <69> 또한, 상기 모뎀 제어장치(124)는 상기 복조된 정보를 채널 복호화하여 채널 프로세서와 교신하게 되는데, 상기 채널 프로세서는 상기 WCDMA SA 모뎀(123)과 상기 모뎀 제어장치(124)를 제어하면서, 교신된 정보를 시험분석장치 본체(132)와 송수신한다. 여기서, 상기 채널 프로세서는 프로세서 하드웨어(125)와 시험분석장치 정합부(131)로 구성될 수 있다.
- <70> 상기 프로세서 하드웨어(125)는 통상적으로 CPU(Central Processor Unit)로 구현되며, 상기 채널 프로세서의 기능 프로그램은 시험분석장치 정합부(131)에서 수행된다.
- <71> 또한, 상기 시험분석장치 본체(132)에는 WCDMA 이동통신 시스템의 기지국(120) 채널의 설정 해제를 포함하는 시험 호 관리 기능이 있으므로, 운용자는 무선채널을 통하여 단말기와 교신함으로써 다양한 무선멀티미디어 서비스를 제공받을 수 있다.
- <72> 또한, 상기 시험분석장치 본체(132)는 상기 무선주파수 변환부(121)에서 상기 프로세서 하드웨어(125)까지 상기 기지국(120) 내의 각 구성 장치의 기능을 관리하는데, WCDMA 이동통신 시스템 성능을 진단하기 위하여 각 구성 장치에 측정 내용, 측정 시작 및 끝을 알려주는 명령문을 관리한다.
- <73> 따라서 운용자는 기지국(120)과 기지국이 관장하는 셀 내의 단말기(110)까지 전체 WCDMA 이동통신 시스템의 기능 및 성능을 포함한 운용상태를 시험할 수 있다.
- <74> 상기와 같이 측정된 데이터들은 시험분석장치 본체(132)에 전송되어 분류 및 분석되어, 운용자에게 상기 SA 기지국(120)의 기능 및 성능을 시험할 수 있게 한다. 이때, 측정되는 데이터는, 예를 들면, 무선주파수 변환부(121)의 안테나별 송수신 전력, 중간주파수 변환부(122)

의 IF 레벨의 송수신 신호 세기, WCDMA SA 모뎀(123)의 무선경로별 신호 세기, 안테나 방향별
가중치, 복조기 추정 신호세기, 변복조기 상태, 전파지연 시간과 관련한 복조기 오프셋값, 그
리고 모뎀 제어장치(124)의 비트 오류율과 같은 트래픽 품질 정보 등이 있다.

> 또한, 이들 측정 데이터에서 분석된 운용 상태 파라미터는, 예를 들면, 트래픽 프레임
품질, 비트에너지대 잡음비, 복조기를 포함한 SA 기지국 시스템의 동작성능, 단말기 위치 등이
있다. 이들 데이터들은 이동통신 서비스와 함께 실시간으로 나타낼 수 있으며, 별도로 메모리
에 저장되어 추후에 보다 정밀한 분석에 사용될 수 있다.

76> 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 스마트 안테나를 구비한 기지국의 시험분석장치(200)의
구성도를 나타낸다. 여기서, 도 1의 WCDMA SA 기지국의 시험분석장치(130) 및 시험분석장치
정합부(131)는 각각 도 2의 WCDMA SA 기지국의 시험분석장치(200) 및 시험분석장치 정합부
(210)와 동일하다.

<77> 도 1을 다시 참조하면, WCDMA SA 기지국의 시험분석장치(300)는 크게 시험분석장치 본체
(132)와 시험분석장치 정합부(131)로 구성되며, 도 1의 상기 시험분석장치 본체(132)는 다시
도 2의 네트워크 정합장치(220), 프로토콜 처리부(230), 데이터 처리부(240, 250), 시험 호 처
리부(260~280) 및 사용자 정합장치(290)로 구성되며, 이들을 구성하는 각 블록별 기능 및 작용
은 다음과 같다.

<78> 여기서, 상기 데이터 처리부는 데이터 분석기(240) 및 성능 데이터베이스(250)를 포함하
며, 상기 시험 호 처리부는 트래픽 해석기(260), 신호 메시지 데이터베이스(270) 및 시험 호
해석기(280)를 포함한다.

> 먼저, 운용자는 사용자 정합장치(290)를 통하여 시험 호를 발생시킨다. 상기 시험 호에는 음성, 영상, 인터넷 등 다양한 멀티미디어 호가 있으며, 이들 시험 호는 각각 대응하는 프로토콜에 따라 단말기(110)와 통신한다.

> 상기 시험 호 해석기(280)는 상기 운용자가 입력한 시험 호에 따라 대응하는 프로토콜을 선택하며, 이때 선택된 프로토콜에 사용되는 메시지를 메시지 발생기인 프로토콜 처리부(230)를 통하여 순서에 맞게 신호 메시지를 상기 신호 메시지 데이터베이스(270)에 저장한다. 여기서, 상기 성능 데이터베이스(250) 및 신호 메시지 데이터베이스(270)는 각각 메모리일 수 있다.

> 또한, 상기 단말기(110)와 채널을 설정하기 위하여, 상기 프로토콜 처리부(230)는 대응하는 프로토콜에 따라 상기 신호 메시지 데이터베이스(270)에 저장된 메시지를 사용하여 상기 단말기(110), 모뎀 제어장치(124) 및 시험분석장치 정합부(131)와 통신한다.

<82> 상기 단말기(110)와 채널이 형성되면, 이 사실을 상기 네트워크 정합장치(220)와 트래픽 해석기(260)에 통지하여 상기 단말기(110)와 해당 트래픽을 주고받도록 한다. 이때, 상기 네트워크 정합장치(220)는 상기 시험분석장치 본체(132)의 창구 역할을 담당하며, 상기 시험분석장치 정합부(210)와 TCP-IP로 통신하면서, 상기 기지국(120)과 상기 신호 메시지 데이터베이스(270)에 저장된 프로토콜 신호 메시지, 및 상기 성능 데이터베이스(250)에 저장된 트래픽 및 성능 데이터를 주고받는다.

<83> 상기 프로토콜 신호 메시지는 트래픽 해석기(260)를 통하여 상기 시험 호 해석기(280)에 통보되어, 상기 운용자가 호 설정 절차를 감시할 수 있게 하고, 또한, 트래픽은 상기 트래픽 해석기(260)에서 분석되어 프레임 오류율, 전송지연 등 분석결과를 상기 시험 호 해석기(280)에 보내어, 상기 운용자가 트래픽 품질을 감시할 수 있게 한다.

한편, 상기 성능 데이터(250)는 데이터 분석기(240)에서 처리되어 변복조기 상태, 기지국 동작 성능 등의 분석 결과를 성능 데이터베이스(250)에 저장되고, 저장된 데이터는 운용자의 요구에 따라 사용자 정합장치(290)로 보내지고, 결국 상기 운용자가 WCDMA 이동통신 시스템의 성능을 감시할 수 있게 한다.

> 한편, 전술한 도 1의 WCDMA SA 기지국 무선 성능을 측정하기 위한 시험분석장치 정합부(131)와 시험분석장치 본체(132)의 구체적인 동작은 프로토콜 통신을 예로 하여 설명하면 다음과 같다.

6> 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 스마트 안테나를 구비한 기지국 시험분석장치의 통신 프로토콜 구조를 나타내는 도면으로서, 상용 단말기(310), WCDMA SA 기지국, 및 시험분석장치 본체(330) 간의 통신 프로토콜 구조를 보인 것이다. 여기서, 도면부호 320은 전술한 도 1의 기지국(120) 및 시험분석장치 정합부(131)의 프로토콜층을 함께 도시한 것이다.

<87> 도 3을 참조하면, 상기 시험분석장치 본체(330)에서 시험 호를 만들면, 상기 시험분석장치 본체(330)의 응용(APPLICATION) 계층(341)은 상기 시험분석장치 본체(330)의 호 제어(Call Control: CC) 계층(338)에 호 제어 서비스를 요청하고, 이후, 상기 시험분석장치 본체(330)의 호 제어 계층(338)은 상기 시험분석장치 본체(330)의 이동관리(Mobility Management: MM) 계층(337)에 이동관리 서비스를 요청한다.

<88> 상기 시험분석장치 본체(330)의 이동관리 계층(337)은 시험분석장치 본체(330)의 무선자원 제어(Radio Resource Control: RRC) 계층(336)에 무선자원 제어 서비스를 요청하고, 상기 시험분석장치 본체(330)의 무선자원 제어 계층(336)은 다시 상기 시험분석장치 본체(330)의 무선링크 제어(Radio Link Control: RLC) 계층(335)에 무선링크 제어 서비스를 요청한다.

이후, 상기 시험분석장치 본체(330)의 무선링크 제어 계층(335)은 상기 시험분석장치 본체(330)의 매체접속 제어(Medium Access Control: MAC) 계층(334)에 매체접속 제어 서비스를 요청하고, 상기 시험분석장치 본체(330)의 매체접속 제어 계층(334)은 상기 시험분석장치 본체(330)의 프레임 프로토콜(Frame Protocol: FP) 계층(333)에 프레임 프로토콜 서비스를 요청하고, 이후 상기 시험분석장치 본체(330)의 프레임 프로토콜 계층(333)은 다시 시험분석장치 본체(330)의 이더넷(Ethernet) 계층(331)에 이더넷 서비스를 요청한다.

> 이들 계층에서 요구된 서비스 요청은 상기 시험분석장치 정합부로 전달되어, 상기 시험분석장치 정합부는 상기 이더넷 계층(331) 서비스와 프레임 프로토콜 계층(333) 서비스는 처리하고, 그 상위 계층, 즉, 애플리케이션 계층(341) 내지 매체접속 제어 계층(334)의 서비스 요청은 기지국으로 전달한다.

31> 상기 기지국에서는 전달된 애플리케이션 계층(341) 내지 매체접속 제어 계층(334)의 서비스 요청을 L1(Layer 1) 계층(322)에 실어 상용 단말기(310)로 전달한다. 상기 단말기(310)에서는 상기 시험분석장치 본체(330)의 계층간 서비스 요청에 반대되는 방향으로 서비스가 처리된다.

<92> 한편, 상기 상용 단말기(310)의 L1 계층(311)에서는 상기 상용 단말기(310)의 매체접속 제어 계층(312)에 애플리케이션 계층(318) 내지 매체접속 제어 계층(312)의 서비스 요청을 통보하고, 상용 단말기(310)의 매체접속 제어 계층(312)은 상기 상용 단말기(310)의 무선링크 제어 계층(313)에 상기 애플리케이션 계층(318) 내지 무선링크 제어 계층(313)의 서비스 요청을 통보하며, 다시 상기 상용 단말기(310)의 무선링크 제어 계층(313)은 상용 단말기(310)의 무선자원 제어계층(314)에 상기 애플리케이션 계층(318) 내지 무선자원 제어 계층(314)의 서비스 요청을 통보한다.

> 이와 같은 방법으로, 최종적으로 상용 단말기(310)의 호 제어 계층(316)은 상용 단말기(310)의 상기 애플리케이션 계층(318)에 상기 애플리케이션 계층(318)의 서비스 요청을 통보하여, 상기 시험분석장치 본체(330)의 상기 애플리케이션 계층(341)에서 발생한 호 요청 정보가 상기 상용 단말기(310)의 상기 애플리케이션 계층(318)에 전달된다. 상기 상용 단말기(310)에서 시험분석장치 본체(330)로의 메시지 전달은 이와 역순으로 처리되어 전달된다.

4> 한편, 상기 시험분석장치 본체(330)와 상기 단말기(310)의 트래픽 통신은 상기 애플리케이션 계층(341) 내지 무선자원 제어 계층(336)을 거치는 대신에 멀티미디어 트래픽을 처리하는 코덱(CODEC) 계층(339)을 거친다. 따라서, 상기 시험분석장치 본체(330)와 단말기(310) 간의 트래픽 채널은 상기 시험분석장치 본체(330)에서, 상기 애플리케이션 계층(341) -> 무선링크 제어 계층(335) -> 매체접속 제어 계층(334) -> 프레임 프로토콜 계층(333) -> 이더넷 계층(331)을 거친 후에, 상기 시험분석장치 정합부의 이더넷 계층(321) -> 프레임 프로토콜 계층(324)을 통하여 상기 기지국을 거쳐 상기 상용 단말기(310)의 L1 계층(311) -> 매체접속 제어 계층(312) -> 무선링크 제어 계층(313) -> 코덱 계층(317)으로 설정된다. 이와 같이 설정된 트래픽 채널을 통하여 시험분석장치 본체(330)와 상용 단말기(310)는 서로 트래픽을 주고받아 서비스를 받을 수 있다.

<95> 한편, 상기 기지국의 성능 데이터는 상기 시험분석장치(330)에 있는 NBAP(Node-B Application Protocol) 계층(332)을 통하여 상기 시험분석장치 본체(330)에 전달된다.

<96> 결국, 본 발명의 실시예에 따르면, 통합된 하나의 장치에서 일련의 시험 과정을 효율적으로 수행하고, 상용 단말기에 대용량 멀티미디어 서비스를 제공하여야 하는 WCDMA 스마트 안테나를 구비한 기지국에서의 기능 및 성능을 효과적으로 시험 분석할 수 있고, 또한, 성능 데이터의 수집 및 분석 기능, 그리고 분석된 결과를 그래프 화면으로 제공하는 기능 등으로 구성

되어 있을 뿐만 아니라 서비스 유형별로 시험 호를 직접 제어하고 프로토콜을 감시할 수 있기 때문에, 상용 단말기를 대상으로 하여, 시험 호를 제어할 수 있을 뿐만 아니라 성능도 감시할 수 있고, 이로 인해, 기지국의 운용 상태를 시험 분석할 때, 경제적으로나 효율 면에서 유용하게 된다.

> 이상의 설명에서 본 발명은 특정의 실시예와 관련하여 도시 및 설명하였지만, 특허청구 범위에 의해 나타난 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 한도 내에서 다양한 개조 및 변화가 가능하다는 것을 당업계에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구나 쉽게 알 수 있을 것이다.

【발명의 효과】

98> 본 발명에 따르면, 운용자는 상용 단말기와 통신하면서 간편하고 편리하게 대용량의 이동통신 멀티미디어 호를 만들 수 있을 뿐만 아니라 각 호별 서비스 품질과 함께 시스템의 기능 및 성능을 효과적으로 진단할 수 있다.

<99> 또한, 본 발명에 따르면, 시스템 개발 시험뿐만 아니라 시스템 운용에도 적용되어, WCDMA 이동통신 시스템의 기능 및 성능을 보다 경제적으로 시험하고 보장함으로써, WCDMA 이동통신 시스템의 경쟁력을 향상시킬 수 있다.

【특허청구범위】

【청구항 1】

WCDMA 이동통신 시스템에서 스마트 안테나를 갖는 기지국의 시험분석장치에 있어서,
상기 기지국 채널의 설정 및 해제를 포함하는 시험 호를 관리하며, 상기 기지국에 접속
하여 대량의 이동통신 멀티미디어 시험 호를 발생시키고, 서비스별 시스템의 기능 및 성능을
포함한 운용 상태를 측정 분석하는 시험분석장치 본체; 및
상기 시험분석장치 본체와 프로토콜 신호 메시지, 트래픽 및 성능 데이터를 주고받는 시
험분석장치 정합부
를 포함하는 스마트 안테나를 구비한 기지국의 시험분석장치.

【청구항 2】

제1항에 있어서, 상기 시험분석장치 본체는,
기지국에 바로 접속하여 시스템의 성능을 감시하도록 시험 호를 발생시키는 사용자 정
합장치;
상기 시험 호에 대응하는 프로토콜을 선택하고, 상기 프로토콜에 대한 신호 메시지를 분
석하여 호 설정 절차를 감시하고, 상기 시험 호를 처리하여 트래픽을 분석하며, 그 결과에 따
라 상기 트래픽 품질을 감시하는 시험 호 처리부;
상기 선택된 프로토콜에 사용되는 신호 메시지를 발생하는 프로토콜 처리부;
상기 시험 호 처리부에서 처리된 성능 데이터를 분석하여 처리하는 데이터 처리부; 및

상기 시험분석장치 정합부와 통신하여, 상기 프로토콜 신호 메시지, 트래픽 및 성능 데이터들을 주고받는 네트워크 정합장치를 포함하는 스마트 안테나를 구비한 기지국의 시험분석장치.

【청구항 3】

제2항에 있어서, 상기 시험 호 처리부는,
상기 시험 호에 따라 대응하는 프로토콜을 선택하는 시험 호 해석기;
상기 프로토콜 신호 메시지를 상기 시험 호 해석기에 통보하여 호 설정 절차를 감시하거나, 트래픽을 분석한 결과를 상기 시험 호 해석기에 통보하여 트래픽 품질을 감시하는 트래픽 해석기; 및
상기 신호 메시지를 순서에 맞게 저장하는 신호 메시지 데이터베이스
를 포함하는 스마트 안테나를 구비한 기지국의 시험분석장치.

【청구항 4】

제2항에 있어서, 상기 데이터 처리부는,
상기 시험 호 처리부에서 처리된 성능 데이터를 분석하는 데이터 분석기; 및
상기 데이터 분석기에서 처리된 분석 결과를 저장하는 성능 데이터베이스
를 포함하는 스마트 안테나를 구비한 기지국의 시험분석장치.

【청구항 5】

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 시험 호는 음성, 영상 또는 인터넷 멀티미디어 호이며, 상기 시험 호는 각각 대응하는 프로토콜에 따라 단말기와 통신하는 것을 특징으로 하는 스마트 안테나를 구비한 기지국의 시험분석장치.

【청구항 6】

제2항에 있어서,

상기 프로토콜 처리부는 상기 대응하는 프로토콜에 따라 상기 신호 메시지 데이터베이스에 저장된 메시지를 사용하여 단말기와 채널을 설정하는 것을 특징으로 하는 스마트 안테나를 구비한 기지국의 시험분석장치.

【청구항 7】

제6항에 있어서,

상기 단말기와 채널이 형성되면, 그 결과를 상기 네트워크 정합장치 및 상기 시험 호 처리부의 트래픽 해석기에 통지하여 상기 단말기와 해당 트래픽을 주고받는 것을 특징으로 하는 스마트 안테나를 구비한 기지국의 시험분석장치.

【청구항 8】

제3항에 있어서,

상기 트래픽을 분석한 결과는 프레임 오류율 또는 전송지연을 분석한 결과를 포함하는 스마트 안테나를 구비한 기지국의 시험분석장치.

【청구항 9】

제4항에 있어서,

상기 데이터 처리부의 분석 결과는 변복조기 상태 또는 기지국 동작 성능을 분석한 결과를 포함하는 스마트 안테나를 구비한 기지국의 시험분석장치.

【청구항 10】

제4항에 있어서,

상기 성능 데이터베이스에 저장된 데이터는 상기 운용자의 요구에 따라 상기 사용자 정보 합장치로 통보되어, 상기 운용자가 이동통신 시스템의 성능을 감시하는 것을 특징으로 하는 스마트 안테나를 구비한 기지국의 시험분석장치.

【청구항 11】

WCDMA 이동통신 시스템에서 스마트 안테나를 갖는 기지국의 시험분석 방법에 있어서,

- a) 운용자가 기지국에 바로 접속하여 시스템의 성능을 감시하도록 시험 호를 발생시키는 단계;
 - b) 상기 운용자가 입력한 시험 호에 대응하는 프로토콜을 선택하는 단계;
 - c) 상기 선택된 프로토콜에 사용되는 신호 메시지를 발생하는 단계;
 - d) 상기 프로토콜 신호 메시지에 따라 호 설정 절차를 감시하거나, 상기 시험 호를 처리하여 트래픽을 분석하는 단계; 및
 - e) 상기 분석 결과에 따라 기지국의 기능, 성능 및 운용 상태를 시험하고, 상기 시험 결과에 따른 성능 데이터를 분석하여 처리하는 단계
- 를 포함하는 스마트 안테나를 구비한 기지국의 시험분석 방법.

【청구항 12】

제11항에 있어서,

상기 프로토콜 신호 메시지, 트래픽 및 성능 데이터를 전송하는 단계를 추가로 포함하는
스마트 안테나를 구비한 기지국의 시험분석 방법.

【청구항 13】

제11항에 있어서,

상기 신호 메시지 및 성능 데이터를 데이터베이스에 저장하는 단계를 추가로 포함하는
스마트 안테나를 구비한 기지국의 시험분석 방법.

【청구항 14】

제11항에 있어서,

상기 시험 호는 음성, 영상 또는 인터넷 멀티미디어 호이며, 상기 시험 호는 각각 대응
하는 프로토콜에 따라 단말기와 통신하는 것을 특징으로 하는 스마트 안테나를 구비한 기지국
의 시험분석 방법.

【청구항 15】

제11항에 있어서,

상기 e) 단계에서 시험하는 운용 상태 파라미터는, 트래픽 프레임 품질, 비트에너지대
잡음비, 기지국 시스템의 동작 성능, 단말기 위치로 이루어지는 일군으로부터 선택되는 것을
특징으로 하는 스마트 안테나를 구비한 기지국의 시험분석 방법.

【청구항 16】

WCDMA 이동통신 시스템의 스마트 안테나를 갖는 기지국의 시험분석장치의 통신 프로토콜 구조에 있어서,

- a) 시험분석장치 본체에서 발생된 시험 호에 대해, 상기 호를 제어하기 위한 호 제어 서비스를 요청하는 애플리케이션(APPLICATION) 계층;
- b) 상기 호 제어 서비스를 수행한 후, 이동관리 서비스를 요청하는 호 제어(Call Control: CC) 계층;
- c) 상기 이동관리 서비스를 수행한 후, 무선자원 제어 서비스를 요청하는 이동관리(Mobility Management: MM) 계층;
- d) 상기 무선자원 제어 서비스를 수행한 후, 무선링크 제어 서비스를 요청하는 무선자원 제어(Radio Resource Control: RRC) 계층;
- e) 상기 무선링크 제어 서비스를 수행한 후, 매체접속 제어 서비스를 요청하는 무선링크 제어(Radio Link Control: RLC) 계층;
- f) 상기 매체접속 제어 서비스를 수행한 후, 프레임 프로토콜 서비스를 요청하는 매체접속 제어(Medium Access Control: MAC) 계층;
- g) 상기 프레임 프로토콜 서비스를 수행한 후, 이더넷 서비스를 요청하는 프레임 프로토콜(Frame Protocol: FP) 계층; 및
- h) 상기 시험분석장치 본체의 서비스 요청을 시험분석장치 정합부로 전달하는 이더넷(Ethernet) 계층

을 포함하는 기지국 시험분석장치의 통신 프로토콜 구조.

【청구항 17】

제16항에 있어서,

멀티미디어 트래픽을 처리하는 코덱(CODEC) 계층을 추가로 포함하는 기지국 시험분석장치의 통신 프로토콜 구조.

【청구항 18】

제16항에 있어서,

상기 시험분석장치 본체와 상기 기지국 사이에 성능 데이터를 전달하기 위해 NBAP(Node-B Application Protocol) 계층을 추가로 포함하는 기지국 시험분석장치의 통신 프로토콜 구조.

【청구항 19】

제16항에 있어서,

상기 h) 단계의 시험분석장치 정합부는 상기 이더넷 계층 서비스와 프레임 프로토콜 계층 서비스는 처리하고, 상기 애플리케이션 계층 내지 매체접속 제어 계층의 서비스 요청은 기지국으로 전달하는 것을 특징으로 하는 기지국 시험분석장치의 통신 프로토콜 구조.

【청구항 20】

WCDMA 이동통신 시스템의 단말기, 기지국 및 시험분석장치 간의 통신 프로토콜을 이용하는 방법에 있어서,

a) 시험분석장치 본체의 복수의 프로토콜 계층에서 요구된 서비스 요청을 전달하는 단계;

b) 상기 복수의 프로토콜 계층 중에서 이더넷 계층 서비스와 프레임 프로토콜 계층 서비스는 처리하고, 애플리케이션 계층 내지 매체접속 제어 계층의 서비스 요청은 기지국으로 전달하는 단계;

c) 상기 기지국에 전달된 애플리케이션 계층 내지 매체접속 제어 계층의 서비스 요청을 L1(Layer 1) 계층에 실어 상용 단말기로 전달하는 단계; 및

d) 상기 시험분석장치 본체의 계층간 서비스 요청에 반대되는 방향으로 상기 상용 단말기로부터 서비스가 처리되는 단계

를 포함하는 단말기, 기지국 및 시험분석장치 사이의 통신 프로토콜을 이용하는 방법.

【청구항 21】

제20항에 있어서,

상기 시험분석장치 본체와 상기 상용 단말기의 트래픽 통신은 멀티미디어 트래픽을 처리하는 코덱 계층을 통해 이루어지는 것을 특징으로 하는 단말기, 기지국 및 시험분석장치 사이의 통신 프로토콜을 이용하는 방법.

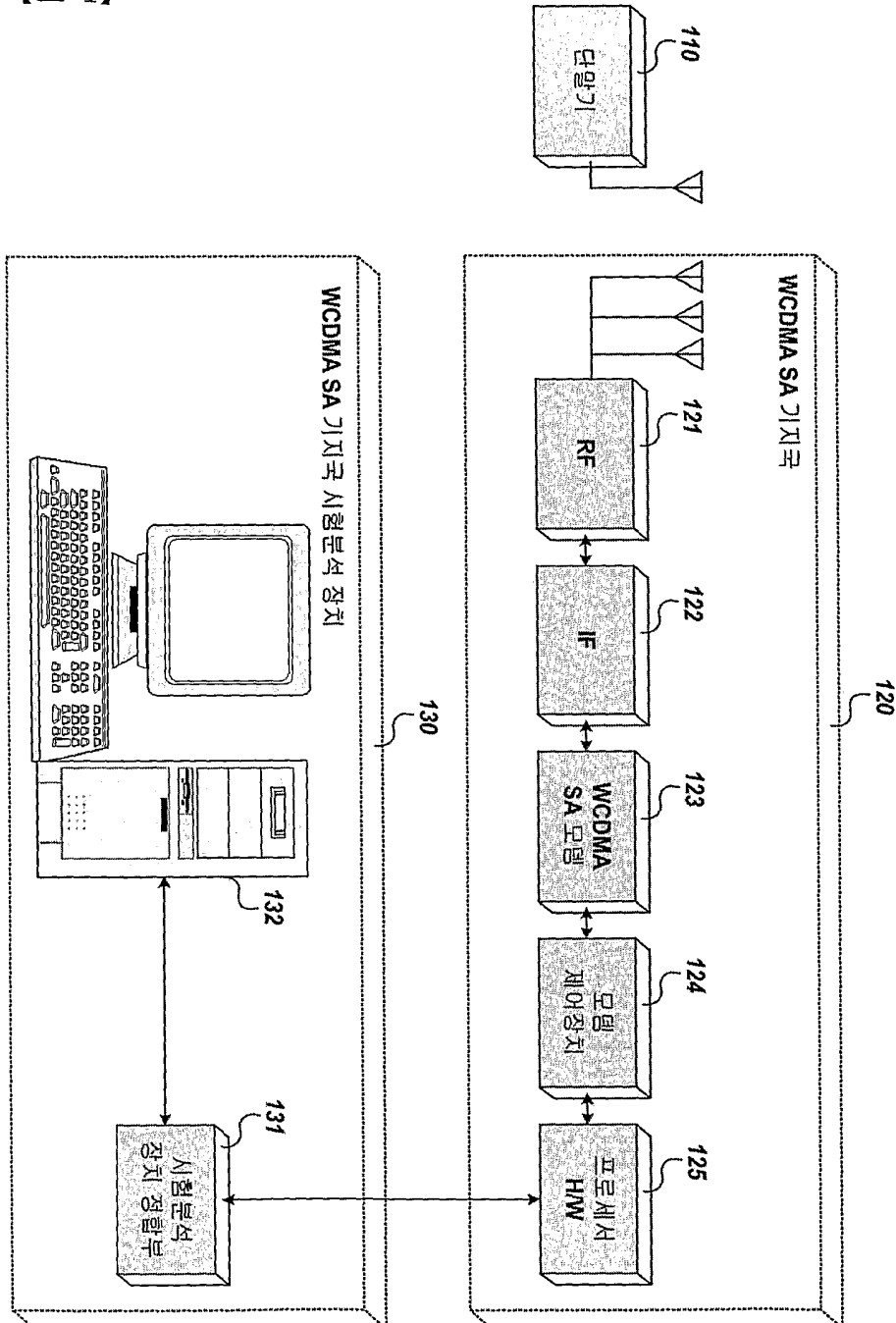
【청구항 22】

제20항에 있어서,

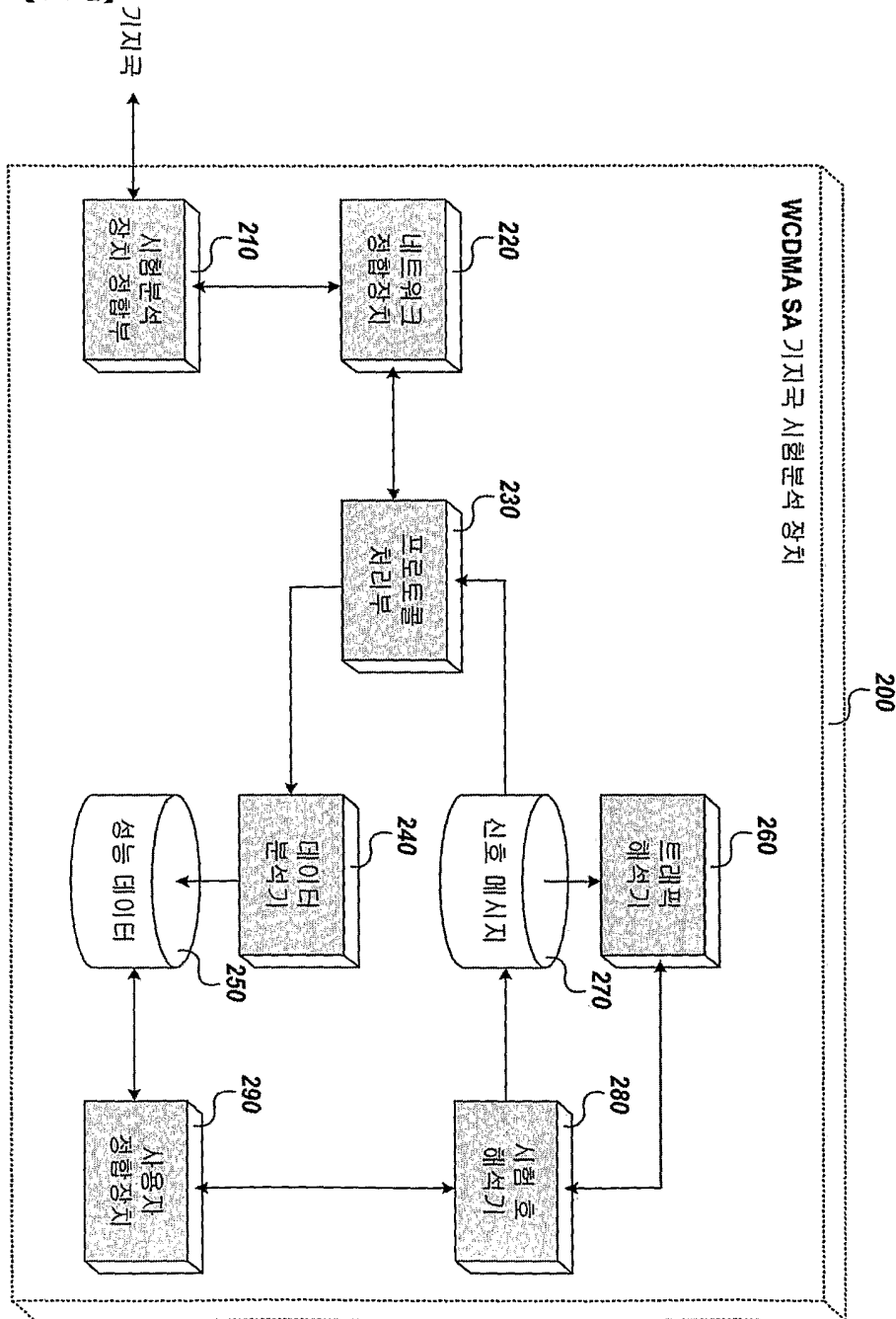
상기 시험분석장치 본체와 상기 기지국 사이에 전달되는 성능 데이터는 NBAP 계층을 통해 상기 시험분석장치 본체에 전달되는 것을 특징으로 하는 단말기, 기지국 및 시험분석장치 사이의 통신 프로토콜을 이용하는 방법.

【도면】

【도 1】



【도 2】



【버 3】

